



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **04048336 A**(43) Date of publication of application: **18 . 02 . 92**

(51) Int. Cl.

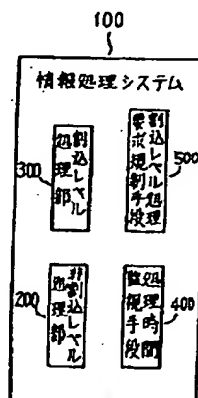
G06F 9/46(21) Application number: **02159321**(22) Date of filing: **18 . 06 . 90**(71) Applicant: **FUJITSU LTD FUJITSU NAGOYA
TSUSHIN SYST KK**(72) Inventor: **NASU HIROSHI**(54) **INTERRUPTION CONTROL SYSTEM**

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To prevent the occurrence of a lock-up state in an information processing system and at the same time to satisfactorily utilize the processing ability by controlling the processing of the interruption levels in accordance with the increase of the total processing time of the non-interruption levels.

CONSTITUTION: When an interruption level processing request is produced, an interruption level processing part 300 interrupts the non-interruption level processing which is being executed by a non-interruption level processing part 200 and processes a desired interruption level. A processing time monitor means 400 monitors the total processing time of the non-interruption levels processed by the part 200. An interruption level processing request control means 500 controls the processing requests given to the means 300 for the interruption levels when the total processing time monitored by the means 400 reaches a prescribed level. Thus no lock-up state occurs in an information processing system 100 and the processing ability of the system 100 can be satisfactorily utilized.



3/27

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-48336

⑬ Int.Cl.⁸

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)2月18日

G 06 F 9/46

3 2 0 D

8120-5B

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑮ 発明の名称 割込規制方式

⑯ 特 願 平2-159321

⑰ 出 願 平2(1990)6月18日

⑱ 発 明 者 奈 須 博 愛知県名古屋市中区錦1丁目19番24号 富士通名古屋通信システム株式会社内

⑲ 出 願 人 富 士 通 株 式 会 社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑲ 出 願 人 富 士 通 名 古 屋 通 信 シ ス テ ム 株 式 会 社 愛知県名古屋市中区錦1丁目19番24号

⑳ 代 理 人 弁 理 士 井 桁 貞 一

明 細 書

1. 発明の名称
割込規制方式

2. 特許請求の範囲

(1) 非割込レベルの処理を実行する非割込レベル処理部(200)と、割込レベルの処理が要求された場合に、前記非割込レベル処理部(200)が実行中の非割込レベルの処理を中断させて所要の割込レベルの処理を実行する割込レベル処理部(300)とを具備する情報処理システム(100)において、

前記非割込レベル処理部(200)が実行する各非割込レベルの処理の総処理時間を監視する処理時間監視手段(400)と、

前記処理時間監視手段(400)が監視する前記総処理時間が予め定められた時間に達した場合に、前記割込レベル処理部(300)に対する割込レベルの処理要求を規制する割込レベル処理要求規制手段(500)とを設けることを特徴とす

る割込規制方式。

(2) 前記割込レベル処理要求規制手段(500)は、前記割込レベルの処理要求を規制中に前記非割込レベル処理部(200)による非割込レベルの処理が総て実行完了した場合に、前記割込レベルの処理要求の規制を解除することを特徴とする請求項1記載の割込規制方式。

3. 発明の詳細な説明

(概要)

割込レベルの処理が要求された場合に、非割込レベルの処理を一時中断して割込レベルの処理を実行する情報処理システムにおける割込規制方式に関し、

当該情報処理システムがロックアップ状態となることなく、且つ処理能力を充分に活用し得る割込規制方式を実現することを目的とし、

非割込レベル処理部が実行する各非割込レベルの処理の総処理時間を監視する処理時間監視手段と、処理時間監視手段が監視する総処理時間が予

め定められた時間に達した場合に、割込レベル処理部に対する割込レベルの処理要求を規制する割込レベル処理要求規制手段とを設ける様に構成し、また割込レベル処理要求規制手段は、割込レベルの処理要求を規制中に非割込レベル処理部による非割込レベルの処理が総て実行完了した場合に、割込レベルの処理要求の規制を解除する様に構成する。

〔産業上の利用分野〕

本発明は、割込レベルの処理が要求された場合に、非割込レベルの処理を一時中断して割込レベルの処理を実行する情報処理システムにおける割込規制方式に関する。

例えば通信回線から到着する情報を受信処理するバケット通信用回線制御装置の如く、実時間性を要求される処理を実行する情報処理システムにおいては、実時間性を要求される処理（以後割込レベルの処理と称する）と、割込レベルの処理を実行した結果、情報処理システム内に発生する処

理（以後非割込レベルの処理と称する）とが存在し、割込レベルの処理要求が発生すると、実行中の非割込レベルの処理を一時中断し、割込レベルの処理を優先して実行する。

〔従来の技術〕

第4図は従来あるバケット通信用回線制御装置の一例を示す図である。

第4図において、実時間性を要求される情報処理システムの一つであるバケット通信用回線制御装置は、割込レベルの処理および非割込レベルの処理を実行する処理装置1、処理装置1が実行する各種プログラムおよび各種データを記憶するメモリ2、図示されぬ通信回線に対してデータを送受信する回線制御装置3、並びに処理装置1の制御の下に割込レベルの処理要求を制御する割込制御装置4から構成され、また処理装置1内には、割込要求処理部11、タスク制御部12、プロトコル制御部13および割込回数計数部14が設けられている。

割込要求処理部11は、回線制御装置3が図示されぬ通信回線から到着するデータを受信し、或いは通信回線に障害が発生したことを検出すると、データ転送割込受付部111、或いは回線障害割込受付部112により割込制御装置4を制御して割込レベルの処理要求を受け、割込レベルの処理を実行した結果、所要の非割込レベルの処理を実行させる為のタスクを生成し、タスク制御部12に伝達する。

タスク制御部12は、割込要求処理部11により生成されたタスクを生成順にプロトコル制御部13に伝達し、所要の非割込レベルの処理を実行させると共に、割込要求処理部11が割込レベルの処理を実行する場合に、プロトコル制御部13が実行中の非割込レベルの処理を一時中断させ、割込要求処理部11による割込レベルの処理を実行可能とする。

割込要求処理部11による割込レベルの処理の実行回数が増大し、プロトコル制御部13による非割込レベルの処理の中断が頻発すると、割込要

求処理部11により生成されるタスクの実行待ち時間が大幅に増大し、非割込レベルの処理が中々実行完了しなくなる。

かかる問題を解決する為に、割込回数計数部14は、割込要求処理部11が割込レベルの処理を実行可能とする為に、プロトコル制御部13が実行中の非割込レベルの処理を中断させた回数を計数し、単位時間毎の中断回数が予め定められた基準値に達すると、割込要求処理部11にその旨を通知する。

割込回数計数部14から、前記通知を受信した割込要求処理部11は、割込規制部113を起動し、以後回線制御装置3からの割込レベルの処理要求の受付を所要時間規制する。

〔発明が解決しようとする課題〕

以上の説明から明らかな如く、従来あるバケット通信用回線制御装置においては、単位時間毎に発生する非割込レベルの処理の中断回数を計数し、中断回数が予め定められた基準値に達すると、割

込レベルの処理要求の受付を規制していた。

なお、割込要求処理部11が割込レベルの処理を実行する為に必要とする資源、例えば処理装置1の占有時間等は、割込レベルの処理の種類に応じて異なる。

従って、例えば各割込レベルの処理の所要資源量の平均値に基づき、単位時間毎の中断回数に基づき基準値を設定すると、所要資源量の大きい割込レベルの処理が多発した場合に、非割込レベルの処理が中断された係（所謂システムハング状態、或いはロックアップ状態）となり、実行不能となる恐れがある。

かかる事態の発生を防止する為に、所要資源の最も高い割込レベルの処理に基づき基準値を設定すると、実際に割込要求処理部11が実行する割込レベルの処理が資源を余り占有せず、非割込レベルの処理が充分実行される状態で割込レベルの処理要求が規制されることとなり、当該パケット通信回線制御装置の処理能力が十分に活用されぬ問題が発生する。

処理部200が実行中の非割込レベルの処理を中断させて所要の割込レベルの処理を実行する。

処理時間監視手段400は、非割込レベル処理部200が実行する各非割込レベルの処理の総処理時間を監視する。

割込レベル処理要求規制手段500は、処理時間監視手段400が監視する総処理時間が予め定められた時間に達した場合に、割込レベル処理部300に対する割込レベルの処理要求を規制する。

なお割込レベル処理要求規制手段500は、割込レベルの処理要求を規制中に、非割込レベル処理部200による非割込レベルの処理が総て実行完了した場合に、割込レベルの処理要求の規制を解除することが考慮される。

従って、非割込レベルの処理の総処理時間の増大状況に即して割込レベルの処理が規制されることとなり、当該情報処理システムにロックアップ状態が発生する恐れも無くなり、且つ処理能力が十分に活用可能となり、当該情報処理システムのサービス性および経済性が向上する。

本発明は、当該情報処理システムがロックアップ状態となることなく、且つ処理能力を十分に活用し得る割込規制方式を実現することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

第1図は本発明の原理を示す図である。

第1図において、100は本発明の対象となる情報処理システム、200は非割込レベル処理部、300は割込レベル処理部である。

400は、本発明により情報処理システム100に設けられた処理時間監視手段である。

500は、本発明により情報処理システム100に設けられた割込レベル処理要求規制手段である。

〔作用〕

非割込レベル処理部200は、非割込レベルの処理を実行し、割込レベル処理部300は、割込レベルの処理が要求された場合に、非割込レベル

〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を図面により説明する。第2図は本発明の一実施例によるパケット通信回線制御装置を示す図であり、第3図は第2図における割込規制過程の一例を示す図である。なお、全図を通じて同一符号は同一対象物を示す。

第2図においては、第1図における情報処理システム100の一例としてパケット通信回線制御装置が示され、また第1図における処理時間監視手段400としてタイミグ制御装置5およびタイミグ制御部15が設けられ、また第1図における割込レベル処理要求規制手段500としてタスク制御部16および割込規制部114が設けられている。

第2図および第3図において、回線制御装置3は図示されぬ通信回線から到着するデータを受信し、或いは通信回線に障害が発生したことを検出すると、割込要求処理部11に対する処理要求RQ_iを発生する。

割込要求処理部11は、回線制御装置3が発生

する処理要求RQ_iを検出すると、データ転送割込受付部111、或いは回線障害割込受付部112により割込制御装置4を制御して処理要求RQ_iを受付け、割込レベルの処理IP_iを実行した結果、所要の非割込レベルの処理を実行させる為のタスクTK_iを生成し、タスク制御部16に伝達する。

タスク制御部16は、割込要求処理部11により生成されたタスクTK_iをプロトコル制御部13に伝達し、所要の非割込レベルの処理を実行させる（以後単にタスクTK_iを実行させると称する）と共に、タイミング制御部15を起動する。

起動されたタイミング制御部15は、タイミング制御装置5を制御してプロトコル制御部13によるタスクTK_iの実行開始時点t_{1i}からタスクTK_iに関するタスク走行時間t_{1i}の計時を開始する。

プロトコル制御部13がタスクTK_iを実行中の時点t_{1i}に、回線制御装置3が次の処理要求RQ_jを発生すると、タスク制御部16はプロトコ

ル制御部13にタスクTK_iの実行を中断させ、割込要求処理部11を起動可能とする。

起動した割込要求処理部11は、前述と同様に割込レベルの処理IP_jを実行してタスクTK_jを生成し、タスク制御部16に伝達する。

タスク制御部16は、割込要求処理部11が割込レベルの処理IP_jを実行完了した時点t_{1j}で、中断させたタスクTK_iの実行を再開させ、タスクTK_iはタスクTK_jが実行終了する迄、待行列QUEに待機させる。

更にプロトコル制御部13がタスクTK_jを実行中の時点t_{1j}に、回線制御装置3が次の処理要求RQ_kを発生すると、タスク制御部16はプロトコル制御部13にタスクTK_jの実行を再び中断させ、割込要求処理部11に割込レベルの処理IP_kを実行させてタスクTK_kを生成させ、割込レベルの処理IP_kが完了した時点t_{1k}で、中断させたタスクTK_iの実行を再開させ、タスクTK_iはタスクTK_kに続いて待行列QUEに待機させる。

一方タイミング制御部15は、計時中のタスク走行時間t_{1i}が、時点t_{1i}に予め定められた時間Tに達したことを検出すると、タスク制御部16にその旨を通知する。

タスク走行時間t_{1i}が所定時間Tに達した通知を受信したタスク制御部16は、プロトコル制御部13によるタスクTK_iの実行を中断させた後、割込要求処理部11に規制開始信号RSを伝達する。

規制開始信号RSを受信した割込要求処理部11は、割込規制部114を起動し、以後回線制御装置3からの割込レベルの処理要求の受付を規制する。

タスク制御部16は、割込要求処理部11が割込規制処理を完了した時点t_{1i}に、プロトコル制御部13に再びタスクTK_iの実行を再開させる。

以後、回線制御装置3に発生する処理要求RQは、割込要求処理部11により受けられることは無い為、プロトコル制御部13は中断されることが無くタスクTK_iを実行し、時点t_{1i}に実行完

了すると、タスク制御部16はタイミング制御部15にタスク走行時間t_{1i}の計時を解消させた後、待行列QUEから先頭に待機中のタスクTK_jを抽出してプロトコル制御部13に伝達し、時点t_{1j}からタスクTK_jを実行させると共に、タイミング制御部15を起動し、タスクTK_jに関するタスク走行時間t_{1j}の計時を開始させる。

プロトコル制御部13が、タスクTK_jを中断されることなく実行し、時点t_{1j}に実行完了すると、タスク制御部16は前述と同様に、タイミング制御部15にタスク走行時間t_{1j}の計時を解消させた後、待行列QUEから先頭に待機中のタスクTK_kを抽出してプロトコル制御部13に伝達し、時点t_{1k}からタスクTK_kを実行させると共に、タイミング制御部15を起動し、タスクTK_kに関するタスク走行時間t_{1k}の計時を開始させ、プロトコル制御部13が時点t_{1k}にタスクTK_kを実行完了すると、タスク制御部16は前述と同様に、タイミング制御部15にタスク走行時間t_{1k}の計時を解消させた後、最早待行列QUEには

待機中のタスクが存在しないことを確認すると、割込要求処理部11に規制解除信号REを伝達する。

規制解除信号REを受信した割込要求処理部11は、割込規制部114を起動し、時点 t_{11} 以来規制していた割込レベルの処理要求RQの受付を規制解除する。

規制解除後、回線制御装置3が処理要求RQ₁を発生すると、割込要求処理部11は前述と同様に割込レベルの処理IP₁を実行し、タスクTK₁を生成してタスク制御部16に伝達し、タスク制御部16は、割込要求処理部11により生成されたタスクTK₁をプロトコル制御部13に伝達し、タスクTK₁を実行させると共に、タイミング制御部15にタスクTK₁に関するタスク走行時間 t_{11} の計時を開始させ、またタスクTK₁の実行中の時点 t_{11} および t_{12} に回線制御装置3が処理要求RQ₂およびRQ₃を発生させると、タスク制御部16はその都度プロトコル制御部13にタスクTK₁の実行を中断させ、割込要求処

理部11を起動させ、割込要求処理部11に割込レベルの処理IP₂およびIP₃を実行させてタスクTK₂およびTK₃を生成させ、時点 t_{12} および t_{13} に中断させたタスクTK₁の実行を再開させ、タスクTK₂およびTK₃は待行列QUEに順次待機させ、タイミング制御部15が計時中のタスク走行時間 t_{11} が所定時間Tに達する以前の時点 t_{12} にタスクTK₁の実行が終了すると、タスク制御部12は待行列QUEから先頭に待機中のタスクTK₁を抽出し、前述と同様の過程で実行させる。

以上の説明から明らかな如く、本実施例によれば、プロトコル制御部13が実行中のタスクTKのタスク走行時間 t をタイミング制御部15により計時し、タスク走行時間 t が所定時間Tに達すると、実行中、並びに待機中のタスクTK、乃至TK₂を総て実行終了する迄、割込規制部114により新たな処理要求RQを規制させる為、処理装置1の資源の使用状態に即した規制が可能となる。

なお、第2図および第3図はあく迄本発明の一実施例に過ぎず、例えば本発明の対象となる情報処理システムは図示されるバケット通信回線制御装置に限定されることは無く、他に幾多の変形が考慮されるが、何れの場合にも本発明の効果は変わらない。

〔発明の効果〕

以上、本発明によれば、前記情報処理システムにおいて、非割込レベルの処理の総処理時間の増大状況に即して割込レベルの処理が規制されることとなり、当該情報処理システムにロックアップ状態が発生する恐れも無くなり、且つ処理能力が十分に活用可能となり、当該情報処理システムのサービス性および経済性が向上する。

4. 図面の簡単な説明

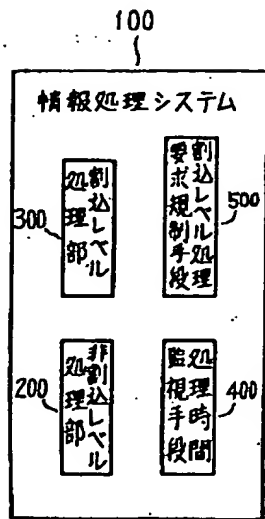
第1図は本発明の原理を示す図、第2図は本発明の一実施例によるバケット通信回線制御装置を示す図、第3図は第2図における割込規制過程

の一例を示す図、第4図は従来あるバケット通信回線制御装置の一例を示す図である。

図において、1は処理装置、2はメモリ、3は回線制御装置、4は割込制御装置、5はタイミング制御装置、11は割込要求処理部、12および16はタスク制御部、13はプロトコル制御部、14は割込回数計数部、15はタイミング制御部、100は情報処理システム、111はデータ転送割込受付部、112は回線障害割込受付部、113および114は割込規制部、200は非割込レベル処理部、300は割込レベル処理部、400は処理時間監視手段、500は割込レベル処理要求規制手段、を示す。

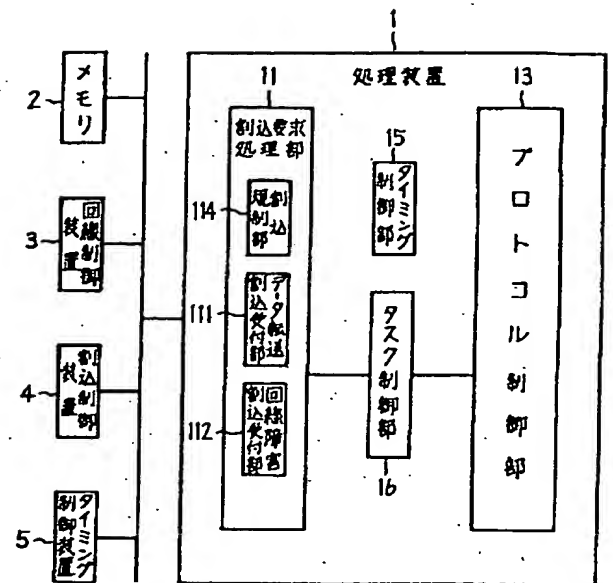
代理人 弁理士 井 桁 貞





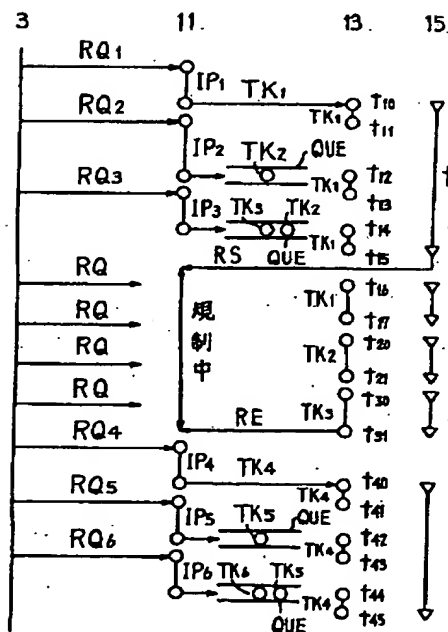
本発明の原理図

第 1 図



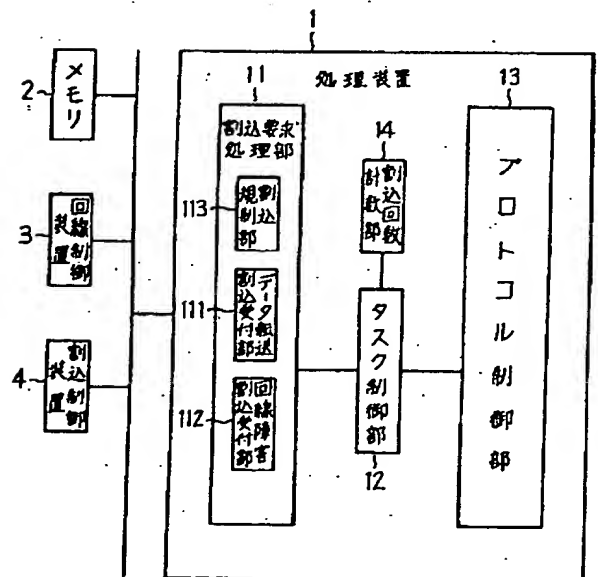
本発明によるパケット通信用回線制御装置

第 2 図



第2図における到達規制過程

第 3 図



従来あるパケット通信用回線制御装置

第 4 図